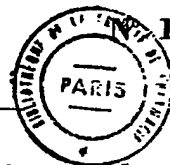


## BREVET D'INVENTION

P.V. n° 27.518

Classification internationale



1.442.174

F 02 k

**Dispositif de commande d'une couronne d'aubes aptes à pivoter selon des axes parallèles à l'axe de la couronne.**

Société dite : ESCHER WYSS, SOCIÉTÉ ANONYME résidant en Suisse.

**Demandé le 6 août 1965, à 14<sup>h</sup> 31<sup>m</sup>, à Paris.**

Délivré par arrêté du 2 mai 1966.

(Bulletin officiel de la Propriété industrielle, n° 24 de 1966.)

(Demande de brevet déposée en Suisse le 1<sup>er</sup> octobre 1964, sous le n° 12.743/64, au nom de la demanderesse.)

La présente invention concerne un dispositif de commande pour une couronne d'aubes aptes à pivoter selon des axes qui sont parallèles à l'axe de la couronne, chacun des tourillons d'aube portant un bras de commande qui se trouve dans un plan perpendiculaire à l'axe de la couronne d'aubes, lesdits bras de commande étant reliés à un cercle de vannage, lequel est lui-même monté à rotation selon l'axe de la couronne d'aubes, de telle façon que chaque bras de commande puisse se déplacer en pivotant autour d'un axe propre de pivotement qui est solidaire du cercle de vannage et qui est parallèle à l'axe de la couronne d'aubes tout en couissant simultanément par rapport à l'axe de pivotement susdit, selon sa propre direction longitudinale.

On connaît des appareils directeurs réglables du genre décrit ci-dessus pour les turbines à gaz dans lesquels chaque tourillon d'aube est entouré, à son extrémité la plus éloignée de l'aube, par le moyen du bras de commande correspondant, alors que chaque bras de manœuvre est muni à son extrémité libre proche du cercle de vannage, d'une fente qui est orientée selon la direction longitudinale dudit bras, fente dans laquelle est chaque fois engagé un ergot qui est solidaire du cercle de vannage et qui est parallèle à l'axe dudit cercle.

Ce mode particulier de réalisation a l'inconvénient que la fixation du bras de commande sur les tourillons d'aube, ainsi que la liaison mobile dudit bras de commande avec le cercle de vannage exigent des opérations longues et coûteuses. En outre, des zones de contact linéaires à faible surface d'appui, se trouvent entre les parois latérales de la fente de chaque bras de commande et la surface cylindrique externe de l'ergot correspondant d'entraînement qui est porté par le cercle de vannage. Cela conduit à une usure rapide, et à l'apparition d'un jeu exagérément important impliquant

le danger d'une destruction des organes mobiles du fait des violentes vibrations apparaissant dans les machines à fluide.

L'invention vise à surmonter ces inconvénients. Selon l'invention, on conçoit un dispositif de commande pour une couronne d'aubes qui sont aptes à pivoter selon des axes parallèles à l'axe de la couronne comme décrit ci-dessus, de telle façon que les bras de commande se présentent sous la forme de barres cylindriques dont chacune est engagée solidairement dans un trou cylindrique du tourillon d'aube correspondant.

L'invention sera décrite ci-après de façon plus détaillée en se référant au dessin ci-annexé lequel est fourni à titre purement illustratif et dans lequel :

La figure 1 montre une vue, selon une coupe perpendiculaire à l'arbre, d'une partie d'un turbo-compresseur de groupe réfrigérant équipé du dispositif selon l'invention, alors que

La figure 2 est une vue en coupe selon la ligne II-II de la figure 1.

Le turbo-compresseur représenté ici comprend un arbre 1 qui est monté dans un palier 2 et qui porte lui-même un rotor 3. Au-delà du rotor 3, selon la direction de l'axe, et du côté amont, se trouve encore une paroi 4, et sur la face opposée une paroi 5, lesdites parois 4 et 5 délimitant un diffuseur 6 dans la zone qui s'étend radialement à l'extérieur de l'emprise du rotor 3, ledit diffuseur se raccordant à sa circonférence avec une bache spirale 7 dont on ne voit ici que la partie la plus proche de l'axe. Dans la zone du diffuseur 6 qui est la plus éloignée de l'axe, selon la direction radiale, sont installées des aubes fixes de guidage 8 alors que la zone du diffuseur qui est plus proche de l'arbre abrite une couronne d'aubes directrices orientables 9 qui sont disposées à intervalles réguliers et qui occupent la totalité du développement

dans le sens axial dudit diffuseur 6, lesdites aubes étant fixées chaque fois à l'une des extrémités d'un tourillon d'aube 10 qui est monté à rotation, les axes de ces tourillons d'aubes 10 étant parallèles à l'axe de l'arbre 1 du turbo-compresseur, de telle sorte que les aubes directrices 9 puissent pivoter selon un plan perpendiculaire à l'axe de symétrie de la couronne constituée par ces aubes. Chaque tourillon d'aube 10 porte un collet 11 du côté qui est orienté vers son aube 9 et il est monté à pivotement, par l'intermédiaire d'un coussinet 12, dans une ouverture 14 qui comporte un chambrage, en vue d'accueillir aussi le collet 11 et une rondelle d'appui 13, et qui est ménagée dans une partie de la paroi 5 conformée en mode de flasque annulaire 15, le collet 11 ayant pour effet de limiter tout déplacement axial du tourillon d'aube 10 tendant à l'écarter du diffuseur 6. Chaque tourillon d'aube 10 porte, à son extrémité qui est opposée à l'aube directrice 9, un bras de commande 16 qui est solidaire dudit tourillon, et dont l'extrémité libre est pointée vers l'intérieur de la couronne circulaire qui est définie par les aubes directrices fixes 8 et les tourillons d'aubes orientables 10. Ce faisant, tous les bras de commande 6 se trouvent dans un plan perpendiculaire à l'axe de la couronne d'aubes. La paroi 5 est munie, dans une zone située radialement en position intermédiaire entre l'arbre 1 et la couronne des tourillons d'aubes 10, d'une jupe cylindrique 17 qui est coaxiale à l'arbre principal de la machine et dont la face externe 18 sert de surface portante pour un cercle de vannage 19 également coaxial à l'axe de la machine, lequel cercle de vannage est guidé axialement par des organes qui ne sont pas précisés ici. Ce cercle de vannage peut être entraîné en rotation par un dispositif, également non précisé, et il coopère avec les extrémités libres des bras de commande 16 qui sont opposés aux tourillons d'aubes 10.

Chaque tourillon d'aube 10 est muni, à son extrémité qui est opposée à son aube correspondante 9, d'un alésage cylindrique 20 dont l'axe coupe l'axe du tourillon 10, les axes de tous les alésages 20 se trouvant dans le plan perpendiculaire à l'axe de la couronne d'aubes déjà mentionné précédemment. Les bras de commande 16 sont conçus sous la forme de barres cylindriques à section circulaire qui sont engagés dans les alésages 20 et dont le diamètre est déterminé de telle sorte que chacune desdites barres soit serrée dans l'alésage 20 du tourillon d'aube correspondant 10. Dans la zone des alésages 20 et des bras de commande 16, chaque tourillon d'aube 10 est entouré par une douille 21 en nylon ou en tout autre matériau ayant des propriétés analogues, cette douille 21 étant munie de trous 22 qui sont en correspondance avec l'alésage 20 et qui sont également occupés par le bras de commande 16. L'objet de cette douille 21

est d'immobiliser additionnellement les bras de commande 16 à l'encontre de tout mouvement selon la direction longitudinale desdits bras par rapport aux tourillons d'aubes 10. Ce faisant, on tire parti de la circonstance selon laquelle les trous 22 qui sont pratiqués dans les douilles 21 ne sont jamais rigoureusement alignés avec les alésages 20 des tourillons 10, ce qui procure un serrage efficace, l'élasticité propre du matériau constituant les douilles 21 procurant néanmoins la possibilité d'un montage et d'un démontage aisés.

Chaque tourillon d'aube 10 est entouré par une rondelle d'appui 23 dont l'une des faces frontales est appliquée sur la surface du flasque annulaire 15 de la paroi 5 regardant le bras de commande 6 une rondelle élastique de compensation 24 prenant appui d'une part sur la face frontale de la rondelle d'appui 23 qui regarde la douille 21 et, d'autre part, sur la face frontale de la douille 21 qui regarde la paroi 5, avec le résultat que le collet 11 du tourillon d'aube 10 est maintenu appliqué au contact sur l'épaule ménagée dans le trou 14, avec interposition de la rondelle intermédiaire 13, et que par conséquent le tourillon d'aube 10 a une position axiale qui est parfaitement définie.

Le cercle de vannage 19 est muni d'un certain nombre de trous 25, égal au nombre des aubes directrices orientables 9, et par conséquent des bras de commande 16, lesdits trous, qui traversent ce cercle de part en part, étant répartis uniformément selon sa circonférence et étant orientés radialement. Dans chaque trou 25 est installée une articulation qui est immobile par rapport au cercle de vannage 19 et qui comprend chaque fois une cuvette sphérique 26 et une noix sphérique 27 qui s'ajuste dans la cuvette sphérique. Dans ces conditions, la noix sphérique 27 peut pivoter par rapport à la cuvette sphérique d'un certain angle selon n'importe quel axe passant par le centre des sphères d'articulation. La noix sphérique 27 est munie d'un alésage cylindrique central 28 qui la traverse de part en part et dans lequel peut coulisser le bras de commande 16.

Les dispositions selon l'invention procurent un système de commande dont toutes les opérations de fabrication et d'usinage sont simples et peu coûteuses, étant donné qu'il s'agit toujours d'opérations d'alésage et de tournage, et dans lequel les liaisons mobiles entre les bras de commande et le cercle de vannage sont obtenues par des zones de contact à grande surface qui ne subissent qu'une très faible usure. Avantage supplémentaire: le montage et le démontage peuvent être exécutés pratiquement sans aucun outillage.

Les articulations du cercle de vannage pourraient être également munies de noix en forme de cylindre ou de tronc de cône propre à tourner selon des axes parallèles à l'axe de la couronne. Toutefois, le

système des articulations sphériques a l'avantage que la noix sphérique qui tourne autour de l'axe de son alésage transfère les forces les plus importantes sur la cuvette sphérique correspondante, par des zones d'appui qui ont tendance à se relayer.

Afin de faciliter le montage, et plus particulièrement encore le démontage, des bras de commande, ceux-ci peuvent être munis à leur extrémité qui est du côté du tourillon de l'aube orientable, chaque fois d'un filetage ou d'un trou fileté ou de tout autre dispositif permettant de saisir la pièce.

Les bras de commande 16 peuvent être encore munis, dans la zone des tourillons d'aubes 10, d'une rainure annulaire dans laquelle vient s'engager une vis de blocage qui est vissée dans le tourillon.

#### RÉSUMÉ

1° Ce dispositif de commande pour une couronne d'aubes aptes à pivoter selon des axes qui sont parallèles à l'axe de la commande, chacun des tourillons d'aube portant un bras de commande qui se trouve dans un plan perpendiculaire à l'axe de la couronne d'aubes, lesdits bras de commande étant reliés à un cercle de vannage, lequel est lui-même monté à rotation selon l'axe de la couronne d'aubes de telle façon que chaque bras de commande puisse se déplacer en pivotant autour d'un axe propre qui est solidaire du cercle de vannage et qui est parallèle à l'axe de la couronne tout en cou-

lissant simultanément, par rapport à l'axe de pivotement susdit, selon sa propre direction longitudinale, est caractérisé en ce que les bras de commande se présentent sous la forme de barres cylindriques dont chacune est engagée solidairement dans un trou cylindrique du tourillon d'aube correspondant.

2° Le trou cylindrique du tourillon d'aube le traverse de part en part;

3° Dans la zone des trous cylindriques accueillant les bras de commande, les tourillons d'aubes sont entourés chaque fois par une douille munie de trous radiaux qui sont à l'alignement avec le trou cylindrique susdit.

4° Les douilles sont en nylon ou en tout matériau se signalant par des propriétés analogues.

5° Les axes des trous des tourillons d'aube coupent les axes des tourillons eux-mêmes.

6° Chaque bras de commande est guidé à coulissement dans un trou d'une noix d'articulation, laquelle appartient à une articulation solidaire du cercle de vannage, ladite noix d'articulation pouvant pivoter d'un certain angle par rapport au cercle de vannage, au moins selon un axe parallèle à l'axe de la couronne.

7° La noix d'articulation est sphérique.

Société dite :

ESCHER WYSS, SOCIÉTÉ ANONYME

Par procuration :

BLÉTRY

